



(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 100 44 266 A 1**

(5) Int. Cl. 7:
B 60 T 8/36
B 60 T 17/02
B 60 T 8/32
B 60 T 13/68

(21) Aktenzeichen: 100 44 266.8
(22) Anmeldetag: 7. 9. 2000
(23) Offenlegungstag: 4. 4. 2002

(71) Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Dorfinger, Georg, Dipl.-Ing., 85080 Gaimersheim, DE; Kohler, Werner, Dipl.-Ing. (FH), 93349 Mindelstetten, DE; Schirmer, Klaus, Dipl.-Ing., 85049 Ingolstadt, DE; Schlenker, Roberto, Dipl.-Ing.(FH), 85057 Ingolstadt, DE; Singer, Markus, Dipl.-Ing.(FH), 85049 Ingolstadt, DE

(36) Entgegenhaltungen:
DE 198 49 287 A1
DE 198 35 252 A1
DE 197 29 959 A1
DE 40 16 400 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) **Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugbremsanlagen**

(57) Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugbremsanlagen bestehen aus einem Ventilblock und einer Ventilsteuerung, die miteinander mechanisch verbunden sind. Im Ventilblock ist ein Sensor angebracht, mit dessen Messwerten die Ventilsteuerung arbeitet. Der Ventilblock weist daher elektrische Kabel auf, die aus dem Ventilblock heraus und in die Ventilsteuerung hinein geführt werden. Bei neuen elektrohydraulischen Druckeinstellvorrichtungen soll die Verkabelung zwischen dem Ventilblock und der Ventilsteuerung entfallen.

Die elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung weist eine drahtlose Kopplungsvorrichtung auf, mit der ein interner Signal- bzw. Energieaustausch zwischen Ventilblock und Ventilsteuerung erfolgt. Hierbei können induktive, optische oder akustische Kopplungsvorrichtungen verwendet werden.

Die Verwendung solcher drahtloser Kopplungsvorrichtungen ermöglicht den Aufbau zuverlässiger und kostengünstiger elektrohydraulischer Druckeinstellvorrichtungen für Fahrzeugbremsvorrichtungen.

DE 100 44 266 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeughydrauliksysteme gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und Verfahren zum Betreiben derartiger Vorrichtungen.

[0002] Bisherige elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtungen für Fahrzeughydrauliksysteme bestehen im wesentlichen aus einem Ventilblock und einer Ventilsteuereinheit.

[0003] Die Bestandteile des Ventilblocks sind die Ventile zur hydraulischen Beeinflussung des Bremsdrucks und ein oder mehrere Sensoren, insbesondere Druck- oder Wegsensoren, zur Messung des Bremsdrucks.

[0004] Die Ventilsteuereinheit beinhaltet die Ventilspulen zur elektronelektronischen Betätigung der Ventile des Ventilblocks und eine Ansteuerschaltung zur elektrischen Ansteuerung der Ventilspulen. Die Ansteuerschaltung beinhaltet eine Auswertevorrichtung, welche die Messwerte, die von den Sensoren erfasst wurden, auswertet und mit Hilfe des dadurch gewonnenen Ergebnisses die Ventilspulen regelt.

[0005] Der Ventilblock und die Ventilsteuereinheit sind mechanisch miteinander verbunden. Gleichfalls weist der Ventilblock und die Ventilsteuereinheit elektrische Steck- und/oder Kabelverbindungen auf, um der Ansteuerschaltung der Ventilsteuereinheit die Messwerte der Sensoren des Ventilblocks zuzuführen und gegebenenfalls die Sensoren mit der benötigten elektrischen Energie zu versorgen.

[0006] Nachteilig hierbei sind die Steck- bzw. Kabelverbindungen. Die elektrischen Zuleitungen und Stecker müssen, insbesondere am Sensor mechanisch aufwendig angebracht werden. Ein weiteres Problem besteht darin, die Zuleitungen und Stecker beim Heraus- oder Heranführen aus einem bzw. in ein Gehäuse abzudichten. Auch müssen die Steckverbindungen, die sich außerhalb des Gehäuses der Druckeinstellvorrichtung befinden, abgedichtet werden. Ferner müssen bei einem solchen Aufbau die elektrischen und mechanischen Verbindungsstellen, die sich durch die Steck- und Kabelverbindungen ergeben, zusätzlich elektrisch und mechanisch überprüft werden.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine zuverlässige, dichte, mechanisch einfach anbringbare Verbindung zwischen Ventilsteuereinheit und Ventilblock herzustellen, mit der Messwerte übertragen werden können und die den Sensor mit Energie versorgen.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß durch die Merkmale in dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1 gelöst. Hierbei werden drahtlose Kopplungsvorrichtungen zwischen Ventilblock und Ventilsteuereinheit angebracht, mit denen Energie zur Energieversorgung des Sensors und die Messwerte des Sensors übertragen werden können.

[0009] Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, dass der Ventilblock keine Verkabelungen mehr aufweist. Dadurch entfallen Kontaktierungssysteme, wie Stecker und Steckverbindungen und deren Anbringung und Abdichtung am Gehäuse.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen. Hierbei werden induktive, optische und akustische Kopplungsvorrichtungen oder daraus kombinierte Kopplungsvorrichtungen verwendet, welche unidirektionale oder bidirektionale Signale bzw. Energie austauschen.

[0011] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und Figuren näher erläutert werden. Es zeigen:

[0012] Fig. 1a Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung mit induktiver Kopplung

[0013] Fig. 1b Induktive Kopplungsvorrichtung

[0014] Fig. 2a Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung mit optischer Kopplung

[0015] Fig. 2b Optische Kopplungsvorrichtung

[0016] Fig. 3a Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung mit akustischer Kopplung

[0017] Fig. 3b Akustische Kopplungsvorrichtung

[0018] Fig. 1a zeigt eine elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung mit induktiver Kopplung. Die elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung besteht grundsätzlich aus zwei Teilen, dem Ventilblock 13 und der Ventilsteuereinheit 14. Die Ventilsteuereinheit 14 wird auf den Ventilblock 13 aufgesetzt und mit diesem mechanisch verbunden. Der Ventilblock 13 beinhaltet bewegliche Ventile 8, welche mechanisch, insbesondere hydraulisch über die Bremsflüssigkeit auf die Bremsanlage eines Fahrzeugs einwirken. Ferner befindet sich im Ventilblock 13 zumindest ein Sensor 2. Dieser Sensor 2 misst beispielsweise die Position eines Ventils 8 oder den Druck, der durch die Ventilposition erzeugt wird.

[0019] Dadurch kann z. B. die Bremskraft ermittelt werden. Mit dem Sensor 2 ist eine Resonanzspule 3 elektrisch verbunden, welche in Richtung der Ventilsteuereinheit 14 montiert ist. Auf dem Ventilblock 13 befindet sich die Ventilsteuereinheit 14. Die Ventilsteuereinheit 14 weist Spulen 10 auf, welche die Domäne der Ventile 8 des Ventilblocks 13 umschließen. Diese Ventilspulen 10 sind auf einen Spulenkörper 12 gewickelt. Die Ventilspule 10 ist von einer Jochglocke 11 mit Einzügen 9 umgeben. Ferner befindet sich in der Ventilsteuereinheit 14 eine elektronische Ansteuerschaltung 5, die auf einer Leiterplatte montierte elektronische Bauteile 7 aufweist und die über die Spulenanschlüsse 15 mit den Ventilspulen 10 verbunden ist und diese steuert. Die Ventilsteuereinheit 14 ist in einem Gehäuse 6 angeordnet. Werden die Ventilspulen 10 bestromt, so baut sich ein magnetisches Feld auf, das bewirkt, dass die ferromagnetischen Ventile 8 des Ventilblocks 13 angezogen und abgestoßen und damit hin und her bewegt werden. Zwischen zwei Ventilspulen 8 ist eine weitere Spulenanordnung 1 angebracht, welche im Anwendungsbeispiel einen Ferritkern aufweist. Diese Spulenanordnung 1 befindet sich gegenüber der Resonanzspule 3 im Ventilblock 13, welche mit dem Sensor 2 elektrisch verbunden ist. Die Ausrichtung der Spulenanordnung 1 gegenüber der Resonanzspule 3 ist derart, dass sich beim Betreiben von der Spulenanordnung 1 ein Hochfrequenzfeld 4 ausbildet, so dass in

[0020] 45 der Resonanzspule 3 ein Strom induziert wird, mit welchem der Sensor 2 versorgt werden kann. Durch diese drahtlose induktive Kopplung kann Energie von der Ansteuerschaltung 5 in der Ventilsteuereinheit 14 auf den Sensor 2 im Ventilblock 13 übertragen werden, ohne dass Zuleitungen, Stecker oder zusätzliche Kabel benötigt werden. Auch kann sich zwischen den Kopplungselementen ein Medium, insbesondere eine Vergussmasse, befinden, das die Ventilsteuereinheit bzw. den Ventilblock gegen Verschmutzung und Feuchte abdichtet und in dem sich das Hochfrequenzfeld 4 ausbreiten kann.

[0021] 50 Mit einer solchen induktiven Kopplung lassen sich auch Signale, insbesondere Messsignale, übertragen. Die Kopplungsvorrichtung in der Druckeinstellvorrichtung kann derart aufgebaut sein, dass neben der unidirektionalen Übertragung, also nur in einer Richtung z. B. vom Sensor 2 zur Ansteuerschaltung 5, auch eine bidirektionale Übertragung in zwei Richtungen z. B. vom Sensor 2 zur Ansteuerschaltung 5 und von der Ansteuerschaltung 5 zum Sensor 2 zurück, bewerkstelligt wird. Hierbei wird das sensorseitige, induktive Kopplungselement 3 nicht nur als Energiesender betrieben. Ferner wird das ansteuerschaltungsseitige Kopplungselement 1 nicht nur als Energiesender, sondern auch als Signalempfänger ausge-

bildet. Bei dieser Anordnung werden Messwerte des Sensors 2 in der Resonanzspule 3 auch in ein magnetisches Signal umgewandelt und ausgesendet und in der Spulenanordnung 1 aufgefangen und in der Ansteuerschaltung 5 ausgewertet und weiterverarbeitet. Mit dem Ergebnis aus der Auswertung werden die Ventilspulen gesteuert.

[0020] Fig. 1b zeigt schematisch eine bidirektionale, induktive Kopplungsvorrichtung, mit welcher sowohl eine Energiekopplung als auch eine Signalkopplung erfolgen kann. Diese Kopplungsvorrichtung weist eine Spulenanordnung 1 auf, bestehend aus einer Spule mit Ferritkern. Diese Spulenanordnung 1 dient einerseits zum Aussenden von Energie oder Signalen und andererseits zum Signalempfang. Die Spulenanordnung 1 dient als Sender und Empfänger. Die am Sensor 2 angebrachte Resonanzspule 3, der zweite Teil der Kopplungsvorrichtung, wird als Energie- oder Signalempfänger und Signalsender verwendet, der die Messwerte an den ersten Teil 1 der Kopplungsvorrichtung schickt. Diese Signale werden in der gegenüberliegenden Spulenanordnung 1 empfangen, und in der elektronischen Ansteuerschaltung 5 gegebenenfalls entkoppelt, ausgewertet und weiterverarbeitet. Die Kopplung wirkt bidirektional in beide Richtungen 16.

[0021] Fig. 2a zeigt eine elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung mit optischer Kopplung. Die elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung besteht grundsätzlich aus zwei Teilen, dem Ventilblock 13 und der Ventilsteuerung 14. Die Ventilsteuerung 14 wird auf den Ventilblock 13 aufgesetzt und mit diesem mechanisch verbunden. Der Ventilblock 13 beinhaltet bewegliche Ventile 8, welche mechanisch, insbesondere hydraulisch über die Bremsflüssigkeit auf die Bremsanlage eines Fahrzeugs einwirken. Ferner befindet sich im Ventilblock 13 zumindest ein Sensor 2. Dieser Sensor 2 misst beispielsweise die Position eines Ventils 8 oder den Druck, der durch die Ventilposition erzeugt wird. Dadurch kann z. B. die Bremskraft ermittelt werden. Mit dem Sensor 2 ist eine sensorseitige, optische Kopplungsvorrichtung 17, z. B. eine Leuchtdiode und/oder ein Photoempfänger elektrisch verbunden, welche in Richtung der Ventilsteuerung 14 montiert ist. Auf dem Ventilblock 13 befindet sich die Ventilsteuerung 14. Die Ventilsteuerung 14 weist Spulen 10 auf, welche die Dome der Ventile 8 des Ventilblocks 13 umschließen. Diese Ventilspulen 10 sind auf einen Spulenkörper 12 gewickelt. Die Ventilspule 10 ist von einer Jochglocke 11 mit Einzügen 9 umgeben. Ferner befindet sich in der Ventilsteuerung 14 eine elektronische Ansteuerschaltung 5, die auf einer Leiterplatte montierte elektronische Bauteile 7 aufweist und die über die Spulenanschlüsse 15 mit den Ventilspulen 10 verbunden ist und diese steuert. Die Ventilsteuerung 14 ist in einem Gehäuse 6 angeordnet. Werden die Ventilspulen 10 bestromt, so baut sich ein magnetisches Feld auf, das bewirkt, dass die ferromagnetischen Ventile 8 des Ventilblocks 13 angezogen und abgestoßen und damit hin und her bewegt werden. Zwischen zwei Ventilspulen 8 ist eine ansteuerschaltungsseitige, optische Kopplungsvorrichtung 18 angebracht, welche optische Strahlung aussendet und/oder optische Strahlung empfängt. Dieser Kopplungsteil 18 befindet sich gegenüber des im Ventilblock 13 befindlichen sensorseitigen Kopplungsteils 17. Das sensorseitige Kopplungsteil 17 ist mit dem Sensor 2 über eine Schaltungseinheit 20 elektrisch verbunden. Die Schaltungseinheit dient dazu, das Messsignal aus dem Sensor für die Kopplungsvorrichtung aufzubereiten und die eingekoppelte Energie für den Sensor 2 zu verwalten. Die Ausrichtung des einen Kopplungsteils 18 gegenüber dem zweiten Kopplungsteil 17 ist derart, dass sich z. B. beim Betreiben einer ansteuerschaltungsseitig angebrachten LED (Lichtemittierende Diode) 18 ein optisches Strahlungsfeld 19 aus-

bildet, so dass z. B. ein optischer Empfänger 17 durch die optische Strahlung einen Strom erzeugt, mit welchem der Sensor 2 versorgt werden kann. Durch diese drahtlose optische Kopplung kann Energie von der Ansteuerschaltung 5 in der Ventilsteuerung 14 auf den Sensor 2 im Ventilblock 13 übertragen werden, ohne dass Zuleitungen, Stecker oder zusätzliche Kabel benötigt werden. Diese Kopplung kann auch in die andere Richtung erfolgen, bei dem das aufbereitete Messsignal vom Sensor 2 über ein strahlungsemittierendes Kopplungselement 17 an das gegenüberliegende Kopplungselement 18 gesendet wird. Ferner kann sich zwischen den Kopplungselementen ein strahlungsdurchlässiges Medium, insbesondere eine Vergußmasse befinden, das die Ventilsteuerung bzw. den Ventilblock gegen Verschmutzung und Feuchte abdichtet und in dem sich die optische Strahlung 19 ausbreiten kann.

[0022] Mit einer solchen optischen Kopplung lässt sich eine Energie und/oder Signalübertragung realisieren. Hierbei kann ein Kopplungselement 17, 18 derart aufgebaut sein, dass es nur als Sender oder nur als Empfänger oder als Sende- und Empfangsvorrichtung arbeitet, also unidirektional oder auch bidirektional einsetzbar ist.

[0023] Fig. 2b zeigt die schematische Darstellung einer bidirektionalen, optischen Kopplungsvorrichtung 17, 18, mit welcher sowohl eine Energiekopplung als auch eine Signalkopplung erfolgen kann. Diese Kopplungsvorrichtung weist auf jeder Seite 17, 18 eine Sende- und Empfangseinheit auf. Die ansteuerschaltungsseitige Sende- und Empfangseinheit 18 dient einerseits zum Aussenden von Energie oder Signalen und andererseits zum Signalempfang. Der am Sensor 2 angebrachte Teil 17 der Kopplungsvorrichtung wird einerseits als Energie- oder Signalempfänger und als Signalsender verwendet, der die Messwerte an den oberen Teil 18 der Kopplungsvorrichtung schickt. Diese Signale werden dort empfangen, und in der elektronischen Ansteuerschaltung 5 gegebenenfalls ausgewertet und weiterverarbeitet. Die Kopplung wirkt bidirektional in beide Richtungen 16. Die sensorseitige Kopplungsvorrichtung 17 ist mit einer Schaltungseinheit 20 verbunden, die dazu dient, die eingekoppelte Energie für den Sensor 2 zu verwalten und die Messsignale vom Sensor 2 für die Kopplungsvorrichtung 17 aufzubereiten.

[0024] Fig. 3a zeigt eine elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung mit akustischer Kopplung. Die elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung besteht grundsätzlich aus zwei Teilen, dem Ventilblock 13 und der Ventilsteuerung 14. Die Ventilsteuerung 14 wird auf den Ventilblock 13 aufgesetzt und mit diesem mechanisch verbunden. Der Ventilblock 13 beinhaltet bewegliche Ventile 8, welche mechanisch, insbesondere hydraulisch über die Bremsflüssigkeit auf die Bremsanlage eines Fahrzeugs einwirken. Ferner befindet sich im Ventilblock 13 zumindest ein Sensor 2. Dieser Sensor 2 misst beispielsweise die Position eines Ventils 8 oder den Druck, der durch die Ventilposition erzeugt wird. Dadurch kann z. B. die Bremskraft ermittelt werden. Mit dem Sensor 2 ist eine sensorseitige, optische Kopplungsvorrichtung 17, z. B. eine Leuchtdiode und/oder ein Photoempfänger elektrisch verbunden, welche in Richtung der Ventilsteuerung 14 montiert ist. Auf dem Ventilblock 13 befindet sich die Ventilsteuerung 14. Die Ventilsteuerung 14 weist Spulen 10 auf, welche die Dome der Ventile 8 des Ventilblocks 13 umschließen. Diese Ventilspulen 10 sind auf einen Spulenkörper 12 gewickelt. Die Ventilspule 10 ist von einer Jochglocke 11 mit Einzügen 9 umgeben. Ferner befindet sich in der Ventilsteuerung 14 eine elektronische Ansteuerschaltung 5, die auf einer Leiterplatte montierte elektronische Bauteile 7 aufweist und die über die Spulenanschlüsse 15 mit den Ventilspulen 10 verbunden ist und diese steuert. Das sensorseitige Kopplungsteil 17 ist mit dem Sensor 2 über eine Schaltungseinheit 20 elektrisch verbunden. Die Schaltungseinheit dient dazu, das Messsignal aus dem Sensor für die Kopplungsvorrichtung aufzubereiten und die eingekoppelte Energie für den Sensor 2 zu verwalten. Die Ausrichtung des einen Kopplungsteils 18 gegenüber dem zweiten Kopplungsteil 17 ist derart, dass sich z. B. beim Betreiben einer ansteuerschaltungsseitig angebrachten LED (Lichtemittierende Diode) 18 ein optisches Strahlungsfeld 19 aus-

15 mit den Ventilspulen 10 verbunden ist und diese steuert. Die Ventilssteuerung 14 ist in einem Gehäuse 6 angeordnet. Werden die Ventilspulen 10 bestromt, so baut sich ein magnetisches Feld auf, das bewirkt, dass die ferromagnetischen Ventile 8 des Ventilblocks 13 angezogen und abgestoßen und damit hin und her bewegt werden. Zwischen zwei Ventilspulen 8 ist eine, ansteuerschaltungsseitige, akustische Kopplungsvorrichtung 21 angebracht, welche akustische Wellen aussendet und/oder akustische Wellen empfängt. Dieser Kopplungssteil 21 befindet sich gegenüber des im 10 Ventilblock 13 befindlichen sensorseitigen Kopplungssteils 23. Das sensorseitige Kopplungssteil 23 ist mit dem Sensor 2 über eine Schaltungseinheit 20 elektrisch verbunden. Die Schaltungseinheit dient dazu, das Messsignal aus dem Sensor für die Kopplungsvorrichtung aufzubereiten und die eingekoppelte Energie für den Sensor 2 zu verwalten. Die Ausrichtung des einen Kopplungssteils 21 gegenüber dem zweiten Kopplungssteil 23 ist derart, dass sich z. B. beim Betreiben eines ansteuerschaltungsseitigen Ultraschallsenders 21 akustische Wellen ausbilden, so dass z. B. ein Ultraschallempfänger 23 durch die akustischen Wellen einen Strom erzeugt, mit welchem der Sensor 2 versorgt werden kann. Durch diese drahtlose akustische Kopplung kann Energie von der Ansteuerschaltung 5 in der Ventilsteuerung 14 auf den Sensor 2 im Ventilblock 13 übertragen werden, ohne 25 dass Zuleitungen, Stecker oder zusätzliche Kabel benötigt werden. Diese Kopplung kann auch in die andere Richtung erfolgen, bei dem das aufbereitete Messsignal vom Sensor 2 über ein Ultraschall-emittierendes Kopplungselement 23 an das gegenüberliegende Kopplungselement 21 gesendet wird. Ferner kann sich zwischen den Kopplungselementen 30 ein Ultraschall-durchlässiges Medium, insbesondere eine Vergußmasse befinden, das die Ventilsteuerung bzw. den Ventilblock gegen Verschmutzung und Feuchte abdichtet und in dem sich die optische Strahlung 19 ausbreiten kann. 35 [0025] Mit einer solchen akustischen Kopplung lässt sich eine Energie und/oder Signalübertragung realisieren. Hierbei kann ein Kopplungselement 23, 21 derart aufgebaut sein, dass es nur als Sender oder nur als Empfänger oder als Sende- und Empfangsvorrichtung arbeitet, also unidirektional oder auch bidirektional einsetzbar ist.

[0026] Fig. 3b zeigt die schematische Darstellung einer bidirektionalen, akustischen Kopplungsvorrichtung 23, 21, mit welcher sowohl eine Energiekopplung als auch eine Signalkopplung erfolgen kann. Diese Kopplungsvorrichtung 45 weist auf jeder Seite 23, 21 eine Sende- und Empfangseinheit auf. Die ansteuerschaltungsseitige Sende- und Empfangseinheit 21 dient einerseits zum Aussenden von Energie oder Signalen und andererseits zum Signalempfang. Der am Sensor 2 angebrachte Teil 23 der Kopplungsvorrichtung wird einerseits als Energie- oder Signalempfänger und als 50 Signalsender verwendet, der die Messwerte an den oberen Teil 21 der Kopplungsvorrichtung schickt. Diese Signale werden dort empfangen, und in der elektronischen Ansteuerschaltung 5 gegebenenfalls ausgewertet und weiterverarbeitet. Die Kopplung wirkt bidirektional in beide Richtungen 55 16. Die akustischen Wellen 22 werden in beide Richtungen ausgesendet. Die sensorseitige Kopplungsvorrichtung 23 ist mit einer Schaltungseinheit 20 verbunden, die dazu dient, die eingekoppelte Energie für den Sensor 2 zu verwalten und die Messsignale vom Sensor 2 für die Kopplungsvorrichtung 23 aufzubereiten.

[0027] Weitere Anwendungsbeispiele bestehen darin, dass verschiedene Kopplungsvorrichtungen miteinander kombiniert werden können. Hierbei kann z. B. die Energie mittels einer induktiven Kopplungsvorrichtung zum Sensor übertragen werden und die vom Sensor stammenden Messsignale werden mittels einer optischen oder akustischen 60

Kopplungsvorrichtung zur Ansteuerschaltung übertragen. [0028] Als Kopplungsvorrichtungen können auch andere elektromagnetische Strahlung erzeugenden bzw. auf diese Strahlung reagierenden Bauelemente verwendet werden.

5

Patentansprüche

1. Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugsanlagen, bestehend aus einem Ventilblock (13) mit mindestens einem Ventil (8) zur hydraulischen Einstellung eines Drucks für eine Fahrzeugsanlage und mindestens einem Sensor (2) zur Erfassung einer fahrzeugspezifischen Größe und einer Ventilsteuerung (14) mit mindestens einer Ventilspule (10) zur elektromagnetischen Steuerung eines in der Ventilspule (10) befindlichen Ventils (8) aus dem Ventilblock (13) und einer elektronischen Ansteuerschaltung (5) zur elektrischen Ansteuerung der Ventilspulen (10), dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Sensor (2) und der elektronischen Ansteuerschaltung (5) eine drahtlose Kopplungsvorrichtung (1, 3; 18, 17; 21, 23) angebracht ist, wobei ein Kopplungselement (3, 17, 23) im Ventilblock (13) und ein anderes Kopplungselement (1, 18, 21) in der Ventilsteuerung (14) angeordnet ist.
2. Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugsanlagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Sensor (2) und der elektronischen Ansteuerschaltung (5) eine oder mehrere induktive Kopplungsvorrichtungen (1, 3) angeordnet sind.
3. Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugsanlagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Sensor (2) und der elektronischen Ansteuerschaltung (5) eine oder mehrere optische Kopplungsvorrichtungen (18, 17) angeordnet sind.
4. Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugsanlagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Sensor (2) und der elektronischen Ansteuerschaltung (5) eine oder mehrere akustische Kopplungsvorrichtungen (21, 23) angeordnet sind.
5. Verfahren zum Betreiben einer elektrohydraulischen Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugsanlagen nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Kopplungsvorrichtung (1, 3; 18, 17; 21, 23) die Energie zum Betreiben des Sensors (2) von der Ventilsteuerung (14) in den Ventilblock (13) übertragen wird.
6. Verfahren zum Betreiben einer elektrohydraulischen Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugsanlagen nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Kopplungsvorrichtung (1, 3; 18, 17; 21, 23) die im Sensor (2) erfassten Messwerte vom Ventilblock (13) in die Ventilsteuerung (14) übertragen werden.
7. Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugsanlagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine bidirektionale Kopplungsvorrichtung (1, 3; 18, 17; 21, 23) zwischen Ventilblock (13) und Ventilsteuerung (14) angeordnet ist.
8. Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeugsanlagen nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine induktive Kopplungsvorrichtung (1, 3) und eine optische Kopplungsvorrichtung (18, 17) zwischen dem Ventilblock (13) und der

Ventilsteuering (14) angeordnet sind.

9. Elektrohydraulische Druckeinstellvorrichtung für Fahrzeughydrauliksysteme nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine induktive Kopplungsvorrichtung (1, 3) und eine akustische Kopplungsvorrichtung (21, 23) zwischen dem Ventilblock (13) und der Ventilsteuering (14) angeordnet sind. 5

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

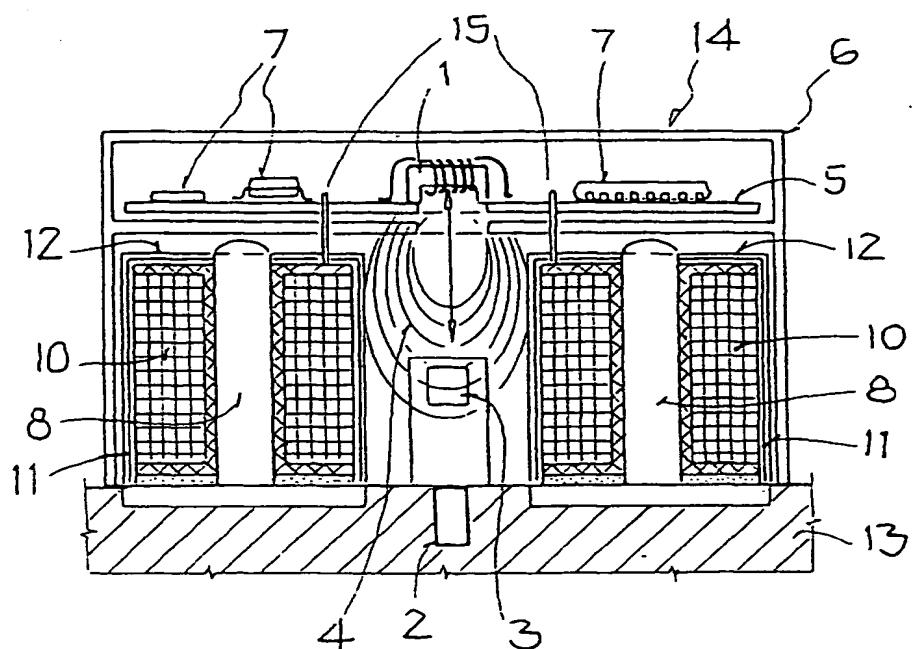


FIG. 1a

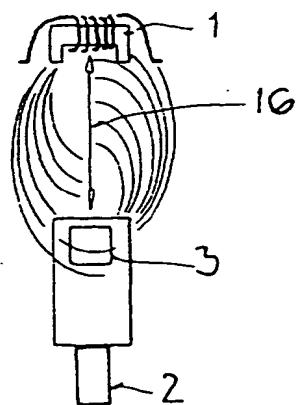


FIG. 1b

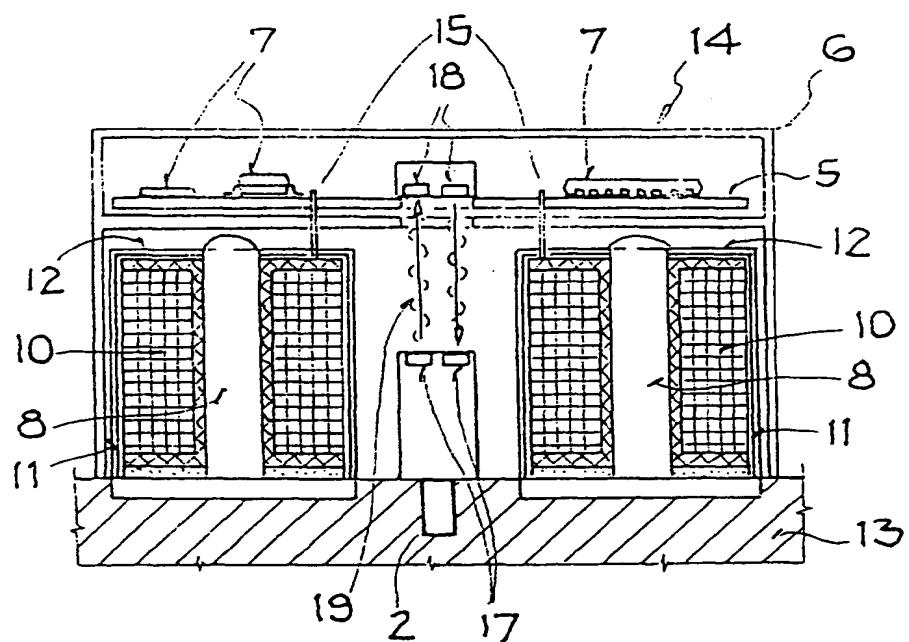


FIG. 2a

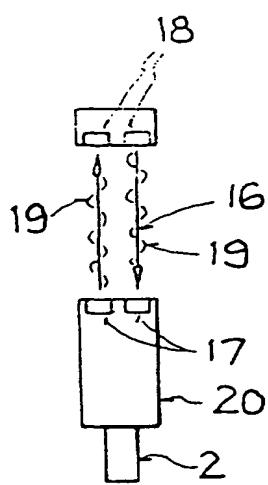


FIG. 2b

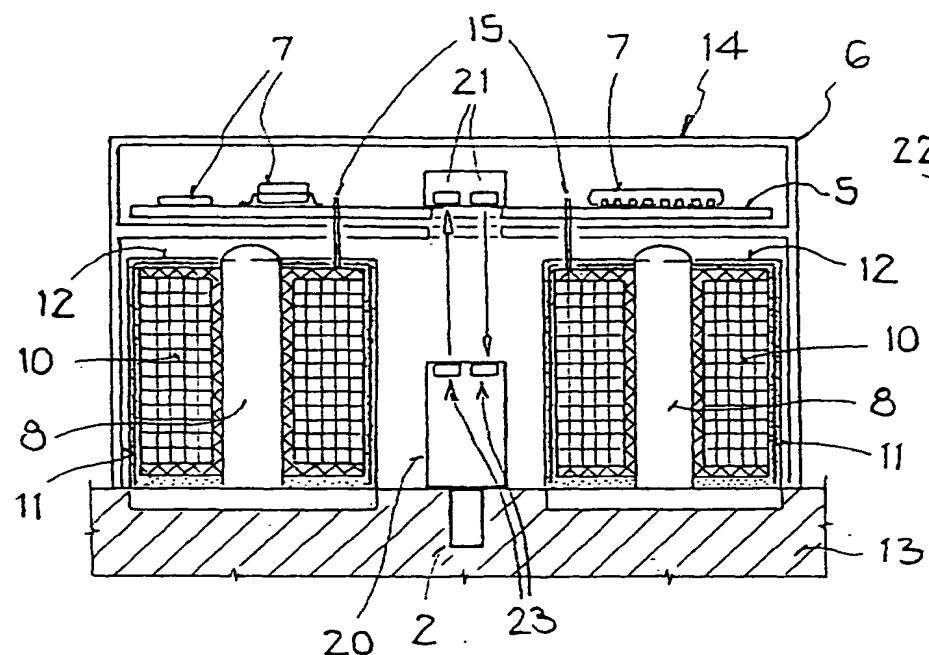


FIG. 3a

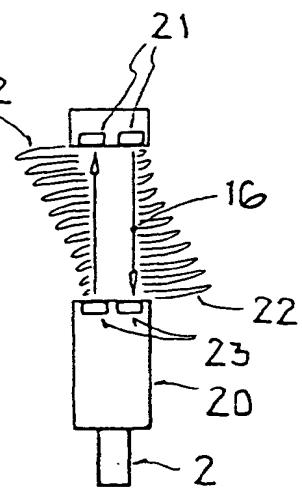


FIG. 3b